

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-87458

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁴

H 0 1 L 21/68

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-250270

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月16日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 島村 あずさ

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 橋内 浩之

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 養木 伸夫

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

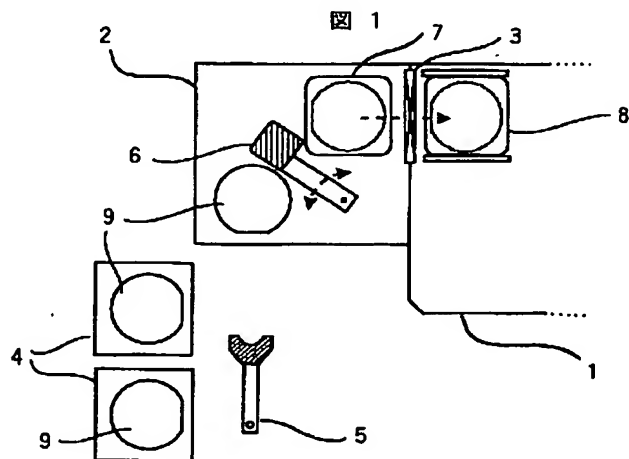
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 異物除去機能付き半導体製造装置

(57) 【要約】

【課題】 ウエハ処理装置内のウエハとの接触面に存在する異物を簡単な方法で積極的に除去できるウエハの処理方法を提供する。

【解決手段】 ウエハ裏面に接触する部位を覆える面積を有する板状部材10を用いて、通常のウエハ処理時と同様に搬送、固定する動作を行う構成とする。また、この板状部材10は任意の搬送経路中に設置することができる構成とする。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】ウエハを保持した状態で、少なくとも前記ウエハを搬送する機能、または固定する機能、または固定した状態で処理する機能のいずれかの機能を有するウエハ処理装置において、前記ウエハの処理の前あるいは後に、通常のウエハ処理時に前記ウエハの裏面に接触する部位を覆える面積を有する板状部材を用いて、通常のウエハ処理時と同様の動作を行いウエハ裏面に接触する部位に付着する異物を除去することを特徴とする異物除去機能付き半導体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置の製造工程において、ウエハ処理時にウエハの裏面に付着する異物を除去する機能を備えた半導体製造装置及び検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体素子の高集積化に伴い、半導体装置の製造及び検査工程においては、ウエハ表面のみならず、裏面への異物（塵埃）の付着も問題となっている。これは洗浄工程でのウエハ裏面から表面への異物の乗り移りやフォトリソグラフィ工程での裏面異物起因のデフォーカスの原因となってしまうためである。また、エッチング、スパッタ等のウエハ処理工程では、ウエハ面内の均一性を確保するために、ウエハ面内の温度コントロールが行われているが、ウエハ裏面異物の付着によりウエハステージとの隙間が不均一となり、十分な温度コントロールができなくなる。

【0003】特に近年はウエハ保持に静電気力が使用されるようになってきているが、異物の存在は静電気力を著しく減衰させる原因となるため、ウエハ裏面異物の付着は重要な問題となっている。

【0004】従来、このようなウエハの裏面に対する異物の低減法としては、例えば特開平8-321447号公報がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ウエハ処理装置において、真空中及び処理中のウエハの搬送や固定の際に静電吸着装置が多く利用されている。静電吸着装置では、処理中ウエハの反りの矯正が可能である、温度制御のための熱伝導性が向上する、機械接触部から発生する異物を低減できる等の利点がある。

【0006】しかし、静電吸着を利用した処理装置であっても、ウエハ裏面と静電吸着装置が接触するため、この部分では異物が発生する。前にも述べたように、ウエハ裏面の付着異物は半導体装置の製造及び検査工程において、重要な問題となる。

【0007】しかしながら、上記従来例では裏面異物に接触する部材に付着している異物の除去という点では考慮されているものの、異物の除去に使用する板状部材の

設置や、異物除去方法に関しての配慮が不足しており、異物数そのものを積極的に減らす手段としては、まだ不十分であった。

【0008】本発明の第一の目的は、処理装置内におけるウエハ裏面との接触部に発生した異物、あるいは処理ウエハによる持ち込み異物を積極的に除去する機能を持つ半導体製造装置及び検査装置を提供することにある。

【0009】また、本発明の第二の目的は、処理装置内においてウエハ裏面に付着する可能性のある異物を、板状部材を用いて効率よく除去することができる異物低減機能付き半導体製造装置及び検査装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記第一の目的を達成するため、ウエハの搬送、固定または処理機能を持つウエハ処理装置において、通常の動作時にウエハの裏面に接触する部位を覆える面積を有する板状部材を用いて、通常の処理時と同様の動作を行い、ウエハ裏面と接触する部位に存在する異物を板状部材に転写することで除去し、結果的にウエハ裏面に付着する異物を低減する。

【0011】または、前述した板状部材を保持した状態で搬送または固定のみの動作を行い、同様の異物転写効果により、ウエハ裏面との接触面の異物除去を行い、ウエハ裏面に付着する異物を低減する。

【0012】また、上記第二の目的を達成するため、前述した板状部材を任意のウエハ搬送経路中に設置し、それを搬送または固定する動作を行う。任意のウエハ搬送経路中に板状部材を設置することにより、製品ウエハの処理時間中に、板状部材を搬送または固定する動作を行うことができ、ウエハ裏面との接触面の異物を効率よく除去することが可能となる。

【0013】そして、前述した板状部材の搬送または固定の動作を連続して2回以上繰り返すことによって、異物除去の効果をより高めることができるので、ウエハ裏面との接触部の異物を効率よく除去することが可能となり、結果としてウエハ裏面に付着する異物の低減化が可能となる。

【0014】また、前述した板状部材はシリコンウエハ、あるいは高分子材料、セラミックスであってもよく、それらは定期的に交換されることにより目的は達成される。

【0015】さらに、板状部材専用カセット及びローダ室、アンローダ室を実際の処理用ウエハのカセット及びローダ室、アンローダ室とは別に備えることにより目的は達成される。

【0016】また、板状部材を使用する際のシーケンスは通常のウエハ処理時のシーケンス内に組み込まれている他、前記板状部材を使用するシーケンスを独立して使用可能なことにより目的は達成される。

【0017】

(3)

3

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0018】図1は、本発明の第一の実施例であり、本発明を半導体検査装置の搬送部に適用した例について説明する。図1において1は検査を行うメインチャンバー、2は試料交換用のロードロック室であり、ゲートバルブ3で仕切られていて、それぞれ真空雰囲気中に保たれている。4はウエハカセット、5は大気中でウエハをロードロック室2へ搬送する搬送アーム、6は真空中でウエハを搬送する静電吸着搬送アーム、7はシリコンウエハを載せるウエハホルダー、8はメインチャンバー内でウエハホルダーを保持するウエハステージである。

【0019】通常ウエハ9は、カセット4から取り出されロードロック室2へと搬送され、静電吸着アーム6によりウエハホルダー7に載せられ、真空引きが完了した後ゲートバルブ3を通して、メインチャンバー内のウエハステージ8へウエハホルダーごと搬送される。

【0020】この装置の例では、ウエハ搬送中にウエハが接触するのは大気中と真空中のそれぞれの搬送アームとウエハホルダーであるが、ウエハとの接触部分に異物が付着していると、ウエハを固定し搬送する際にウエハ裏面にこれらの異物が付着し、その後の工程において歩留まりを低下させる原因となったり、製造装置を汚染するといったことが考えられる。また、確実にウエハを保持できない原因ともなり得る。

【0021】そこで本発明で提案したように、ウエハ裏面の接触する部位を覆える板状部材を通常の処理ウエハと同様に搬送することにより、ウエハ裏面が接触する部分の異物が板状部材側に転写され、除去される。

【0022】次に、本発明の第二の実施例を図2、図3により説明する。図2は図1と同様の検査装置のロードロック室2を上から見た図である。また、図3はその断面図であり、板状部材10をロードロック室2内に設置できる構造となっている。ウエハが処理中で、ロードロック室内にないときに、静電吸着搬送アーム6を上昇させて、板状部材10を吸着固定させ、搬送アーム6上に付着している異物を除去する。処理ウエハがメインチャンバー内にあるときにこの動作を行うことにより、装置のスループットを低下させることなく、異物を除去することができる。

【0023】本実施例ではウエハとの接触面積が大きく、ウエハ裏面への異物付着に関して特に問題となりやすい静電吸着装置部分の異物除去に重点を置き、真空雰囲気であるロードロック室内に板状部材を設置している。しかし、板状部材の設置場所は、異物を除去しようとする部品の状況に合わせて、効果的かつ装置のスループットに影響しない任意のウエハ搬送経路中とし、装置内のウエハ裏面接触部の一部分の異物を重点的に除去することで、装置全体を効率よくクリーンな状態に保つことができる。

4

【0024】続いて、静電吸着によるウエハ保持の原理と吸着部分の付着異物除去について、図4を用いて説明する。静電吸着は前に述べたロードロック室内のウエハ搬送の他、エッチングやスパッタ等の処理工程でのウエハステージへの吸着保持を目的として様々な装置に採用されている。図4において9はウエハ、11は誘電体、12は電極、13は電源である。静電吸着装置は、誘電体11を介して電源13により電極12とウエハ9の間に電圧を印加し、この間に静電力を発生させてウエハ9を吸着させるものである。

【0025】図4は単極型と呼ばれるもので、電極が1つでウエハからアースをとる構造の静電吸着装置を示している。図4に示す様に誘電体11の表面には処理ウエハとの接触により発生、あるいは持ち込み等による異物14が存在する。これらの異物である粒子は何らかの理由により帯電していることが考えられる。たとえば機械的な接触による破壊で生じた異物は破壊面での摩擦により帯電する。また、異なる材質間での接触が起これば材料間の電子のエネルギー順位差に起因した帯電が発生する。

【0026】さらに電界に曝されたために帯電が起こるほか、プラズマを利用した装置では電子やイオンの入射によっても帯電は生じる。この異物14はウエハが接触すると物理的接触によりウエハ側に付着する、あるいは異物とウエハとの電位差に起因する帯電により静電的に付着することで、ウエハとの接触面である誘電体表面から除去される。

【0027】図5は本発明の第三の実施例を示す図で、半導体製造装置の全体の構成とウエハの流れを示している。図5において、15、16はウエハの処理を行う処理室、10は異物除去に用いる板状部材である。17はウエハを処理室にロード、アンロードする搬送ロボットであり、真空に保たれたバッファ室18に設置されている。19、20、21はウエハが出し入れされるカセットである。

【0028】通常のウエハ処理において、ロードカセット19から、ウエハ22は搬送ロボット17によりバッファ室18を通して、処理室15、16に搬送され、処理後アンロードカセット21に戻る。本発明では通常のロード、アンロードカセットに加えて、異物除去用の板状部材専用のカセット20を備えているのが特徴である。

【0029】通常の処理終了後、カセット20から異物除去用の板状部材10が処理室にロードされてウエハ裏面接触部材からの異物除去を行う。処理ウエハと同様に搬送、固定、保持が行われた後板状部材10はアンロードされて再びカセット20に戻り、通常のエッチング処理が開始される。

【0030】このように異物除去用専用力カセットを備えることにより、処理用ウエハのカセットを使用すること

50

(4)

5

がないため、異物除去作業の際の基板の入れ替えが必要なくなり、作業性が向上できる。

【0031】また、異物除去作業後の板状部材と実際の処理ウエハを隔離することができるので、処理ウエハを汚染する心配がない。また、異物除去用の板状部材8専用のカセットの他、専用のローダ室、アンローダ室を備えることにより、さらにスループットの低下を防止することが可能となる。

【0032】ここで用いる板状部材としては、処理装置内でウエハと接触する部位の面積よりも大きな面積を持つものであればよく、表面の清浄なシリコンダミーウエハ、高分子材料、セラミックス材料など、重金属汚染の原因となるような材料を除いたさまざまな材質のものが使用可能である。

【0033】この異物除去用の板状部材を使用する頻度に関しては、あらかじめある枚数毎に実施するといったシーケンスを組んで行う方法の他、検査装置により異物が増加した際に実施する方法であっても効果的である。また、異物除去用板状部材を一回に一枚あるいは二枚以上を用いて複数回作業を行うことにより、さらに高い効果10が得られる。さらに、この板状部材の両面を使用して、異物の除去を行うことも可能である。

【0034】以上本発明の実施例では、検査装置と半導体製造装置に異物除去用板状部材を設置した例を説明したが、本発明は半導体処理の様々なプロセス用の装置、たとえばエッチング装置やイオン打ち込み装置、描画装

6

置、CVD装置等の装置にも有効に適用可能である。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ウエハ処理装置における通常の動作、例えば搬送、固定、処理といった動作時にウエハの裏面に接触する部位を覆える面積を有する板状部材を用いて、装置内のウエハ裏面の接触面に存在する異物を板状部材に転写することで除去することができる。その結果、処理用ウエハの裏面異物を低減したクリーンな装置となり、さらに稼働率が高く、歩留まりのよい装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例である半導体検査装置を示す図。

【図2】本発明の第二の実施例である半導体検査装置を示す図。

【図3】本発明の第二の実施例を示す断面図。

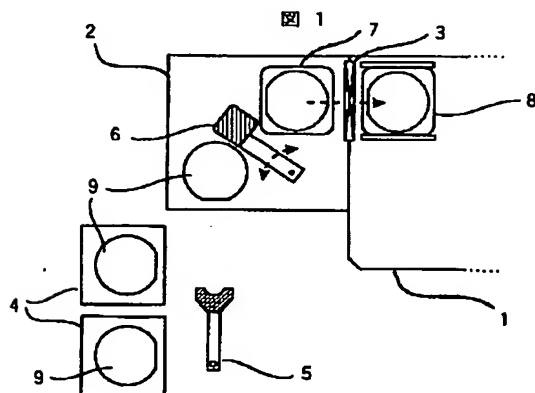
【図4】板状部材による異物除去の原理図。

【図5】本発明の第三の実施例を示す図。

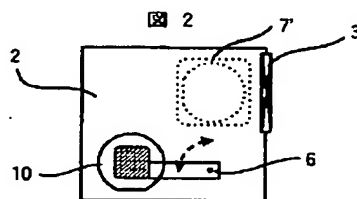
【符号の説明】

1…メインチャンバー、2…ロードロック室、3…ゲートバルブ、4…ウエハカセット、5…搬送アーム、6…静電吸着アーム、7…ウエハホルダー、8…ウエハステージ、9、22…ウエハ、10…板状部材、11…誘電体、12…電極、13…電源、14…異物、15、16…処理室、17…搬送ロボット、18…パuffers室、19…ロードカセット、20、21…カセット。

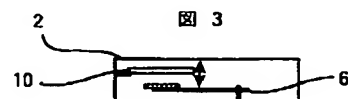
【図1】



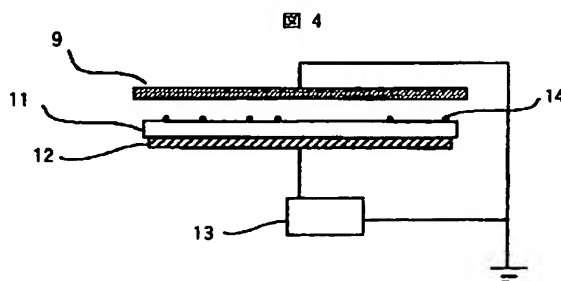
【図2】



【図3】



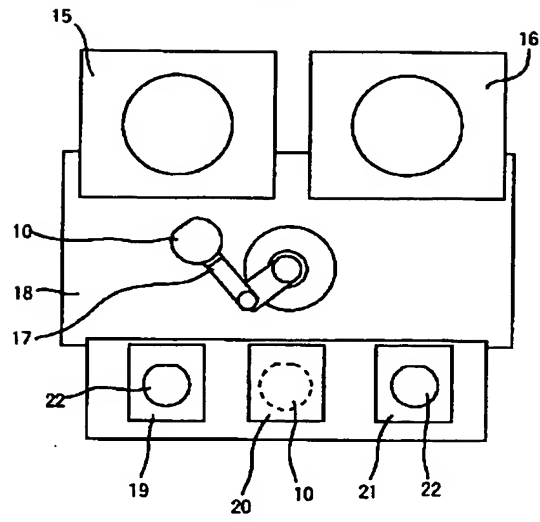
【図4】



(5)

【図5】

図5



MC EPI: U11-F02A2